

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-150930

(43)Date of publication of application : 13.06.1995

(51)Int.Cl.

F01N 3/02  
F01N 9/00  
H02P 5/17

(21)Application number : 05-303121

(71)Applicant : NIPPONDENSO CO LTD  
TOYOTA MOTOR CORP  
TOYOTA AUTOM LOOM WORKS LTD

(22)Date of filing : 02.12.1993

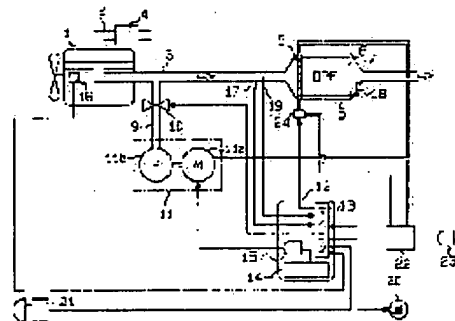
(72)Inventor : MORITA NAOHARU  
YASUURA NOBUSHI  
YOSHIDA HIDEJI  
KATO KEIICHI  
TOTANI TAKAYUKI  
OBATA KIYOSHI  
HAYASHI KOTARO  
TANIGUCHI HIROYUKI

## (54) DUTY CONTROLLER OF ELECTRIC MOTOR AND EXHAUST EMISSION CONTROL DEVICE OF DIESEL ENGINE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a duty controller of an electric motor and an exhaust emission control device of a diesel engine at low cost, capable of driving the electric motor having little rush current.

CONSTITUTION: A filter 7 and an electric heater 8 are provided on an exhaust system of a diesel engine 1, and an electrically powered air pump 11 supplies secondary air to the filter 7. An ECU 12 is provided with a microcomputer 13 for outputting a low-frequency duty signal as a driving signal of an electric motor 11a of the electrically powered air pump 11, a high frequency generating circuit 14 for outputting a high-frequency pulse signal, and an AND gate for outputting a signal by taking the logical product of the signal of the high frequency generating circuit 14 and the signal of the microcomputer 13. The microcomputer 13 ignites particulates collected by the filter 7 in an electric heater 8 and also incinerates particulates collected by the filter 7 by driving the electric motor 11a, so as to regenerate the filter.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

03.12.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2857307

[Date of registration]

27.11.1998

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(18)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-150930

(43)公開日 平成7年(1995)6月13日

(51)Int.Cl. <sup>9</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	8 4 1 Z			
	R			
9/00	Z			
H 0 2 P 5/17	J 4238-5H			

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願平5-303121

(22)出願日 平成5年(1993)12月2日

(71)出願人 000004280  
日本電機株式会社  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地  
(71)出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(71)出願人 000003218  
株式会社豊田自動織機製作所  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地  
(72)発明者 森田 尚治  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
機 株式会社内  
(74)代理人 弁理士 星田 博立

最終頁に続く

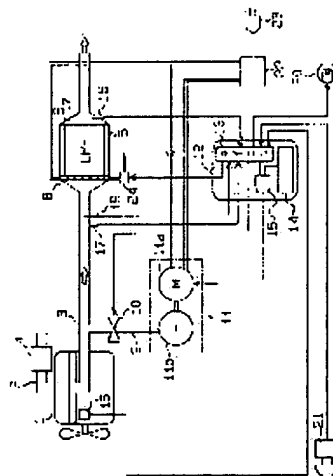
(54)【発明の名称】 電動機のデューティ制御装置およびディーゼルエンジンの排気浄化装置

(57)【要約】

【目的】 安価に、かつ、突入電流が少ない電動機の駆動を行うことができる電動機のデューティ制御装置およびディーゼルエンジンの排気浄化装置を提供することにある。

【構成】 ディーゼルエンジン1の排気系にはフィルタ7と電気ヒータ8が設けられ、電動式エアポンプ11はフィルタ7に二次空気を供給する。ECU12は、電動式エアポンプ11の電動機11aの駆動信号として低周波のデューティ信号を出力するマイコン13と、高周波のパルス信号を出力する高周波発生回路14と、高周波発生回路14の信号とマイコン13の信号との論理値をとって出力するアンドゲート15とを備えている。マイ

コン13は電気ヒータ8にてフィルタ7に捕集されたバティキュレート着火するとともに電動機11aを駆動してフィルタ7に捕集されたバティキュレートを焼却してフィルタ再生する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 電動機をデューティ制御してなる制御装置において、

電動機の駆動信号として低周波のデューティ信号を出力するマイコンと、

高周波のパルス信号を出力する高周波パルス信号発生回路と、

前記高周波パルス信号発生回路からの高周波のパルス信号と前記マイコンの低周波のデューティ信号との論理積をとって出力するアンドゲートとを具備したことを特徴とする電動機のデューティ制御装置。

【請求項 2】 ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、パティキュレート捕集するフィルタと、

前記フィルタの近傍に配置されたヒータと、

前記フィルタに二次空気を供給するための電動式エアポンプと、

前記ヒータにてフィルタに捕集されたパティキュレートを着火するとともに前記電動式エアポンプを駆動してフィルタに捕集されたパティキュレートを焼却してフィルタ再生する制御回路とを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、

前記制御回路は、電動式エアポンプの電動機の駆動信号として低周波のデューティ信号を出力するマイコンと、高周波のパルス信号を出力する高周波パルス信号発生回路と、前記高周波パルス信号発生回路からの高周波のパルス信号と前記マイコンの低周波のデューティ信号との論理積をとって出力するアンドゲートとを具備したことを特徴とするディーゼルエンジンの排気浄化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、電動機のデューティ制御装置およびディーゼルエンジンの排気浄化装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 ディーゼルエンジンの黒煙対策としてDPF（ディーゼル・パティキュレート・フィルタ）システムが採用されている（例えば、特開昭62-162713号公報）。これは、例えば、図5に示すように、ディーゼルエンジン31の排気系にパティキュレートを捕集するDPF32を設け、ECU33によりフィルタ再生時には電気ヒータ34を通電することによりDPF32に捕集されたパティキュレートを着火するとともに電動式エアポンプ35の直流電動機35aの駆動によりDPF32に二次空気を供給してDPF32に捕集されたパティキュレートを焼却するようになっていた。

【0003】 そして、DPFシステムにおいて再生時にフィルタ（DPF32）の割れや溶損が発生させないためには、デューティ制御等を用いて電動式エアポンプ35のエアポンプ本体35bの流量を一定に制御する必要がある。尚、図5において36は回転数センサ、37、

38は圧力センサ、39は温度センサ、40は再生要求ランプ、41は再生開始スイッチである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、電動式エアポンプ35の電動機35aをデューティ制御する場合において、ECU33に内蔵したマイコンで直接制御可能な低い周波数のデューティ駆動ではデューティ比が小さい場合に突入電流が多く流れ、電動機35aの定格を越え、故障を招く。又、高い周波数のデューティ駆動ではマイコンで直接高周波の信号を駆動するのが困難であり、マイコンに外付け回路を付加して高い周波数のデューティ駆動を行うこととなるが、この場合、外付け回路に高価なD/Aコンバータが必要であるなど、コスト高となってしまふ。

【0005】 つまり、低周波の信号だけで電動機35aを駆動した場合には次のようになる。図6に示すように、デューティ比が大きい場合には、最初のオン期間に大きな突入電流が流れるが、次第に小さくなりオン期間の電流は小さい値におちつく。しかし、図7に示すように、デューティ比が小さい場合には、最初のオン期間の大きな突入電流が、時間が経過しても同様に流れる。これは、電動機35aの回転が遅く逆起電力の発生が少ないため起動時と同様の電流が流れるためである。又、電動機駆動用の高周波のデューティ信号をマイコンを用いて発生させる場合においては、高周波数の信号をマイコンから直接発生させようとするとマイコンの処理が間に合わず発生させることができない。そのため、図8に示すように、マイコン42の出力をD/Aコンバータ43でアナログ出力に変換し、その出力と三角波発生器44からの出力をコンパレータ45で比較して、高周波数のデューティ信号を発生させる。しかし、この方法では、D/Aコンバータ43等が高価格であり、全体としてコスト高となってしまふ。

【0006】 そこで、この発明の目的は、安価に、かつ、突入電流が少ない電動機の駆動を行うことができる電動機のデューティ制御装置およびディーゼルエンジンの排気浄化装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 請求項1の発明は、電動機をデューティ制御してなる制御装置において、電動機の駆動信号として低周波のデューティ信号を出力するマイコンと、高周波のパルス信号を出力する高周波パルス信号発生回路と、前記高周波パルス信号発生回路からの高周波のパルス信号と前記マイコンの低周波のデューティ信号との論理積をとって出力するアンドゲートとを具備した電動機のデューティ制御装置をその要旨とする。

【0008】 請求項2の発明は、ディーゼルエンジンの排気系に設けられ、パティキュレートを捕集するフィルタと、前記フィルタの近傍に配置されたヒータと、前記フィルタに二次空気を供給するための電動式エアポンプ

と、前記ヒータにてフィルタに捕集されたパティキュレートを着火するとともに前記電動式エアポンプを駆動してフィルタに捕集されたパティキュレートを焼却してフィルタ再生する制御回路とを備えたディーゼルエンジンの排気浄化装置において、前記制御回路は、電動式エアポンプの電動機の駆動信号として低周波のデューティ信号を出力するマイコンと、高周波のパルス信号を出力する高周波パルス信号発生回路と、前記高周波パルス信号発生回路からの高周波のパルス信号と前記マイコンの低周波のデューティ信号との論理積をとって出力するアンドゲートとを具備したディーゼルエンジンの排気浄化装置をその要旨とするものである。

【0009】

【作用】マイコンからは、電動機の駆動信号として低周波のデューティ信号が出力される。又、高周波パルス信号発生回路からは、高周波のパルス信号が出力される。そして、アンドゲートにて、高周波パルス信号発生回路からの高周波のパルス信号とマイコンの低周波のデューティ信号との論理積がとられ、電動機に出力される。よって、デューティ比の小さい低周波信号に高周波の信号を組み合わせたことにより、突入電流が立ち上がる前に印加電圧が「0」になるため、突入電流は小さくなる。又、図8に示した回路を用いることなく高周波数のデューティ信号を発生できる。

【0010】

【実施例】以下、この発明を具体化した一実施例を図面に従って説明する。図1には、ディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図を示す。

【0011】車両にはディーゼルエンジン1が搭載されている。ディーゼルエンジン1には吸気管2と排気管3とが接続されている。吸気管2にはエンジン用エアクリーナー4が設けられている。又、ディーゼルエンジン1の排気管3には排気浄化装置5のハウジング6が設けられている。ハウジング6は排気管3と連通しており、ディーゼルエンジン1の排気ガスがハウジング6内を通過していく。ハウジング6内にはフィルタ（DPF）7が設けられ、フィルタ7にてディーゼルエンジン1から排出されるパティキュレートが捕集される。さらに、フィルタ7の上流側端部には電気ヒータ8が設けられ、電気ヒータ8の通電により同電気ヒータ8が発熱してフィルタ7にて捕集されたパティキュレートが着火される。

【0012】排気管3におけるハウジング6の上流側には、二次空気供給管9が分岐され、その二次空気供給管9の途中には電磁バルブ10が配置されている。この電磁バルブ10は通常運転時排気ガスが二次空気供給管路に逆流しないようにするためのものである。二次空気供給管9の先端には電動式エアポンプ11のエアポンプ本体11bの吐出側が接続されている。エアポンプ本体11bには直流電動機11aが駆動連結されている。そして、電磁バルブ10の開弁状態において電動機11aの

回転によるエアポンプ本体11bの駆動により二次空気がディーゼルエンジン1の排気管3に供給される。

【0013】制御回路としてのECU12は、図2に示すように、マイコン13と高周波発生回路（高周波パルス信号発生回路）14とアンドゲート15とから構成されている。高周波発生回路14からは高周波（20KHz）のパルス信号がアンドゲート15に出力される。又、マイコン13からはデューティ比が可変の低周波（100Hz）信号がアンドゲート15に出力される。アンドゲート15は高周波発生回路14からの信号とマイコン13からの信号との論理積をとった信号を電動式エアポンプ11の電動機11aに出力する。この信号により電動式エアポンプ11の電動機11aの駆動が制御される。

【0014】又、図1において、マイコン13はスイッチング素子24と接続され、マイコン13からの制御信号に従って電気ヒータ8の通電が制御される。さらに、マイコン13は電磁バルブ10と接続され、マイコン13からの制御信号に従って電磁バルブ10の開閉が制御される。

【0015】又、エンジン回転数を検出するための回転数センサ16、フィルタ7の上流側及び下流側の圧力を検出する前圧センサ17、後圧センサ18、フィルタ7へ流入する排気ガス温度を検出する入ガス温度センサ19が設けられ、これらのセンサ16、17、18、19の出力信号がマイコン13に取り込まれる。

【0016】又、マイコン13には再生要求ランプ20が接続され、再生要求ランプ20はその点灯にて再生時期を運転者に知らせるためのものである。さらに、マイコン13には再生開始スイッチ21が接続され、運転者が再生開始スイッチ21を操作することによりフィルタ7の再生が開始される。

【0017】電源回路22にはプラグ23が接続され、車両停止時においてこのプラグ23により外部電源と接続されると、外部電力が電気ヒータ8及び電動式エアポンプ11の電動機11aに供給可能となる。

【0018】次に、このように構成したディーゼルエンジンの排気浄化装置の作用を説明する。マイコン13はディーゼルエンジン1の運転中は前圧センサ17と後圧センサ18から得られるフィルタ7の前後の差圧に対し、入ガス温度センサ19からの排気ガス温度、回転数センサ16からのエンジン回転数等の補正を加え、フィルタ7の目詰まり状態を推測する。そして、マイコン13はフィルタ7の目詰まり状態から再生が必要な時期を判断し、再生要求ランプ20の点灯にて再生時期を運転者に知らせる。

【0019】そして、ディーゼルエンジン1の運転停止時にプラグ23を外部電源に接続した後に、運転者が再生開始スイッチ21を押すことによりフィルタ7の再生が始まる。

【0020】再生中のマイコン13における動作を図3のフローチャートに従って説明する。まず、マイコン13はステップ100でフィルタ7の目詰まりを上述の方法で検出し、その結果、再生が必要でないと判断された場合は、本ルーチンを終了する。一方、再生が必要な場合は、マイコン13はステップ101で再生開始スイッチ21が押されたかどうか判定を行い、押された場合はステップ102以降で再生処理を行う。

【0021】マイコン13はステップ102で電磁バルブ10を開弁し、電動式エアポンプ11から空気（酸素）が供給できるようにする。さらに、マイコン13はステップ103で最適電力となるように電気ヒータ8の通電制御を行い、ステップ104で最適な二次空気量となるように電動式エアポンプ11の電動機11aの駆動制御を行う。この電動式エアポンプ11の電動機11aの駆動の際に、ECU12内において、高周波発生回路14からの高周波のパルス信号とマイコン13からのデューティ比が可変の低周波信号とがアンドゲート15に入力され、同アンドゲート15にて論理積がとられ、その信号が電動式エアポンプ11の電動機11aに出力される。この信号は、図4に示すように、デューティ比の小さい低周波信号に高周波の信号を組み合わせることで、突入電流が立ち上がる前に印加電圧が「0」になるため、突入電流は小さくなる。

【0022】このようにして、電気ヒータ8にてフィルタ7に捕集したバティキュレートが着火されるとともに電動式エアポンプ11の電動機11aがデューティ制御にて駆動されてフィルタ7に捕集したバティキュレートが焼却されてフィルタ再生が行われる。

【0023】そして、図3において、マイコン13はステップ105で再生開始後の経過時間の判定を行い、設定時間よりも経過した場合は再生を終了する。このように本実施例では、ECU12（制御回路）は、電動式エアポンプ11の電動機11aの駆動信号として低周波（100Hz）のデューティ信号を出力するマイコン13と、高周波（20KHz）のパルス信号を出力する高周波発生回路14（高周波パルス信号発生回路）と、高周波発生回路14からの高周波のパルス信号とマイコン13の低周波のデューティ信号との論理積をとって出力するアンドゲート15とを具備した。つまり、マイコン13からは、電動式エアポンプ11の電動機11aの駆動信号として低周波のデューティ信号が出力される。又、高周波発生回路14からは、高周波のパルス信号が

出力される。そして、アンドゲート15にて、高周波発生回路14からの高周波のパルス信号とマイコン13の低周波のデューティ信号との論理積がとられ、電動式エアポンプ11の電動機11aに出力される。よって、デューティ比の小さい低周波信号に高周波の信号を組み合わせることにより、突入電流が立ち上がる前に印加電圧が「0」になるため、突入電流は小さくなる。又、図8に示した回路での高価なD/Aコンバータ43等を用いることなく高周波数のデューティ信号を発生できる。このようにして、安価に、かつ、突入電流が少ない電動機11aの駆動を行うことができることとなる。

【0024】尚、この発明は上記実施例に限定されるものではなく、例えば、上記実施例ではディーゼルエンジンの排気浄化装置に具体化したしたが、他の電動機のデューティ制御装置を用いた各種の機器に具体化してもよい。

【0025】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、安価に、かつ、突入電流が少ない電動機の駆動を行うことができる優れた効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図である。

【図2】ECUの電気的構成図である。

【図3】実施例の作用を説明するためのフローチャートである。

【図4】実施例の作用を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】従来のディーゼルエンジンの排気浄化装置の全体構成図である。

【図6】波形を示すタイミングチャートである。

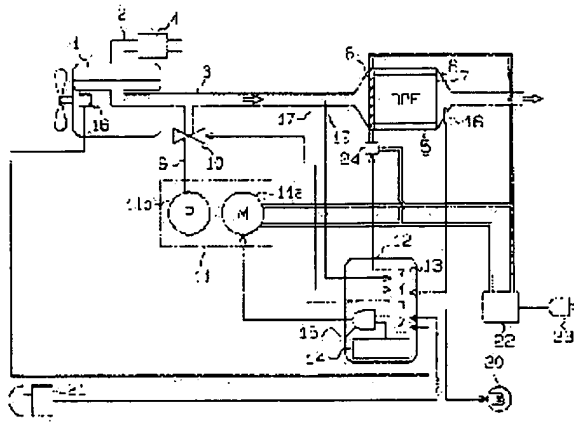
【図7】波形を示すタイミングチャートである。

【図8】従来技術を説明するための電気回路図である。

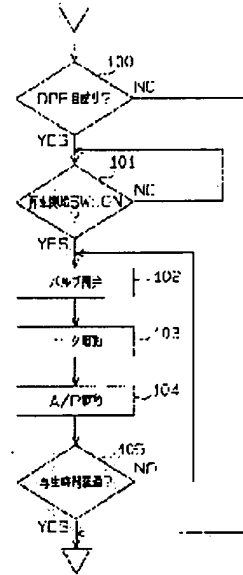
【符号の説明】

- 1 ディーゼルエンジン
- 7 フィルタ
- 8 電気ヒータ
- 11 電動式エアポンプ
- 11a 電動機
- 12 制御回路としてのECU
- 13 マイコン
- 14 高周波パルス信号発生回路としての高周波発生回路
- 15 アンドゲート

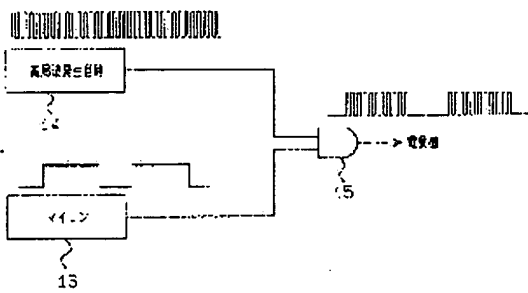
【図 1】



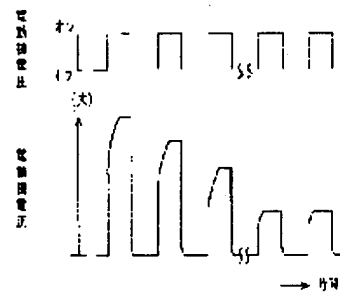
【図 3】



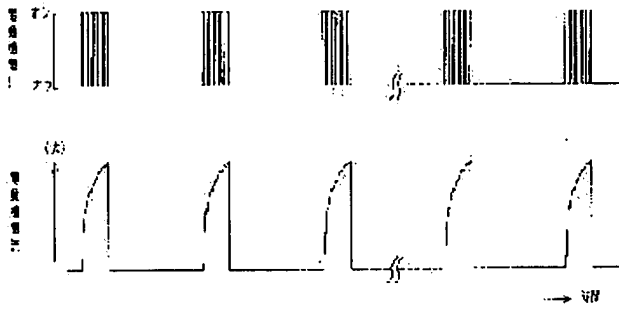
【図 2】



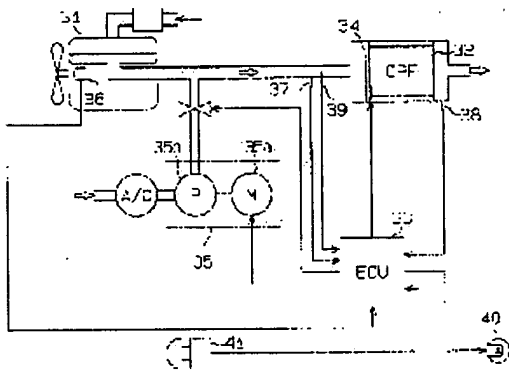
【図 6】



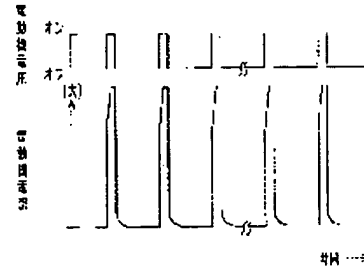
【図4】



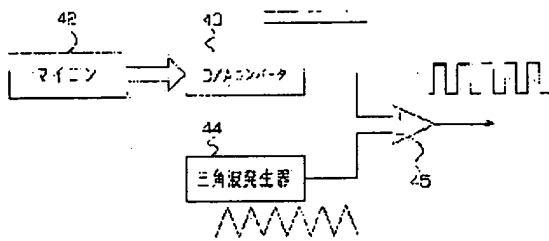
【図5】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 保満 信史  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装 株式会社内  
(72)発明者 吉田 秀治  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装 株式会社内  
(72)発明者 加藤 恵一  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装 株式会社内

(72)発明者 戸谷 隆之  
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 日本電  
装 株式会社内  
(72)発明者 小端 喜代志  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車 株式会社内  
(72)発明者 林 孝太郎  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動  
車 株式会社内  
(72)発明者 谷口 浩之  
愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会  
社豊田自動機械製作所内